

**ELÁGAZÁSOS PROGRAMOZOTT ANYAG  
A FAJSÚLLYAL KAPCSOLATOS  
ÁLTALÁNOS ISKOLAI ANYAGHOZ**



Témakör: *A fajsúllyal kapcsolatos általános iskolai anyag*

A bevezető óra első szakaszának hagyományos tárgyalása után „tisztá, elágazásos, feleletalkotásos” programozott anyag

Összeállította: Dr. Veidner János főisk. adjunktus

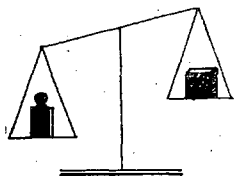
### A testek fajsúlya

#### Hagyományos tárgyalással!

#### I. Mit jelent a „könnyű” és a „nehéz” anyag?

Mit jelent a fajsúly?

a) K



Hogyan tudjuk eldönteni, hogy az  $1 \text{ dm}^3$ -es fakocka és a kisebb térfogatú 1 kp-os súly közül melyik a könnyebb és melyik a nehezebb?

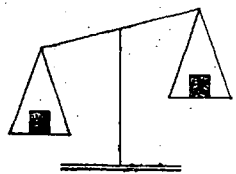
Mérés! A vas nehezebb.

Általánosítás:

A különböző anyagú testeknél tehát a térfogatból még nem tudjuk megmondani, melyik a könnyebb és melyik a nehezebb.

b) Sz

TANÉRT fajsúlysorozat bemutatása.



alum.

fa

Soroljuk fel az anyagsorozatban található anyagokat!

Milyen a térfogata mindegyik anyagnak?

Hogyan tudjuk eldönteni, melyik anyag könnyebb, melyik nehezebb?

Mérés!

Általánosítás:

Az ugyanolyan térfogatú különböző anyagok közül az egyik könnyebb, a másik nehezebb. Azt mondjuk: *az egyiknek kisebb, a másiknak nagyobb a fajsúlya.*

A fajsúly a testek jellemző tulajdonsága. Éppen úgy jellemzi a testet, mint a térfogata, a tömege, a súlya.

c) A testek fajsúlyának megállapításánál egyenlő térfogatú anyagok súlyát hasonlítjuk össze.

A gyakorlatban  $1 \text{ cm}^3$  vagy  $1 \text{ dm}^3$  — egységni — térfogatú anyagok súlyát hasonlítjuk össze.

II. Most pedig fogj hozzá önállóan megtanulni mindazt, amit a fajsúlyról tudnod kell.

2 A

Nem követted az utasítást!

Ezzel a könyvvel nem a szokott módon dolgozol. Menj vissza az előző oldalra, és kövesd az utasítást!

*Használd a fajsúlytáblázatot!*

Az itt látható táblázatból az ismertebb anyagok fajsúlyát tudod leolvasni. Igen hasznosak az ilyen táblázatok. Tekintsd át!

Anyagok		Fajsúly		Anyagok		Fajsúly	
		pond cm <sup>3</sup>	kp dm <sup>3</sup>			pond cm <sup>3</sup>	kp dm <sup>3</sup>
Platina	F	21,4		Jég		0,9	
Arany	F	19,3		Tölgyfa		0,8	
Ólom	F	11,3		Fenyőfa		0,5	
Ezüst	F	10,5		Parafa		0,2	
Vörösréz	F	8,9		Higany	F	13,6	
Sárgaréz	F	8,6		Tej		1,03	
Vas, acél	F	7,8		Víz		1	
Öntöttvas	F	7,2		Olaj		0,85	
Cink	F	7,1		Petróleum		0,8	
Aluminium	F	2,7		Alkohol		0,79	
Üveg		2,6		Benzin		0,7	
Tégla		2,5		Levegő		0,0013	
Beton		2,2		Világítógáz		0,0006	
Föld		2					

A fajsúlytáblázatokban levő anyagok közül melyiknek a legnagyobb és melyiknek a legkisebb a fajsúlya?

Melyik anyag fajsúlya 1  $\frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$  ?

Tanácsos megjegyezni az aláhúzott anyagok fajsúlyát!

Az 5-nél kisebb fajsúlyú fémeket *könnyű fémeknek* nevezzük.

A táblázatban egyetlen könnyű fém szerepel. Melyik ez a fém, és mennyi a fajsúlya mindkét mértékegységben?

Az 5-nél nagyobb fajsúlyú fémeket *nehéz fémeknek* nevezzük. A higany is fém! Válogasd ki a nehéz fémeket! Ha pontosan dolgozol, 10 nehéz fémot találsz!

Egyenlő térfogatú, pl. 1 cm<sup>3</sup> olaj és víz közül melyiknek nagyobb a súlya? Nézd meg a fajsúlytáblázatot és úgy dönts!

- a) Olajé? (9 A)  
b) Vízé? (6 A)

Igazad van! Ezt azonban világosan kell látnod.

Mit jelent valaminek a kilószorosa?

Gondolj a km-re! 1000 mm

Gondolj a kg-ra! 1000 g

Gondolj a kp-ra! 1000 pond.

Mit jelent tehát valaminek a kilószorosa? Hányszorosát? ...

Hasonlítsuk most már össze a fajsúly mértékegységeit.

$$\frac{1 \text{ pond}}{1 \text{ cm}^3} \quad \text{ezerszerese} \quad \frac{1 \text{ kp}}{1 \text{ dm}^3}$$

Amint látod a tört számlálóját és a nevezőjét is ezerszeresére növeltük.

Változott-e ezzel a tört értéke?

Ezek szerint a két mértékegység egyenlő.

$$1 \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3} = 1 \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$$

Minden anyag fajsúlyát tehát kétféleképpen adhatjuk meg:

$$\frac{\text{pond}}{\text{cm}^3} \text{ -ben vagy } \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3} \text{ -ben.}$$

A fajsúlytáblázatban is ez látható. Néhány anyag fajsúlya.

U	A tölgyfa fajsúlya tehát:	$0,8 \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$ vagy $0,8 \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$
G		
O	Fejezd ki a vas fajsúlyát mindkét mértékegységgel!	..... vagy .....
R		
H	A víz fajsúlya:	..... vagy .....
A		
T		
SZ	Egy $\text{cm}^3$ kristálycukor súlya 1,6 pond. Mennyi a cukor fajsúlya?	..... vagy .....

Győződj meg eddigi tudásodról! (3 A)

A testek fajsúlyának megállapításánál egyenlő térfogatú anyagok súlyát hasonlítjuk össze.

A gyakorlatban  $1 \text{ cm}^3$ , vagy  $1 \text{ dm}^3$  térfogatú anyagok súlyát hasonlítjuk össze.

Így:

$1 \text{ cm}^3$ tölgyfa súlya	0,8 pond
$1 \text{ cm}^3$ víz súlya	1 pond
$1 \text{ cm}^3$ alumínium súlya	2,7 pond
$1 \text{ cm}^3$ vas súlya	7,8 pond
$1 \text{ cm}^3$ vörösréz súlya	8,9 pond
$1 \text{ cm}^3$ ólom súlya	11,3 pond

Ezek szerint a vas nehezebb, a tölgyfa könnyebb.

A vasnak nagyobb, a tölgyfának kisebb a fajsúlya.

A tölgyfa súlya köbcentiméterenként 0,8 pond.

Ez röviden így írható:

$0,8 \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$
---------------------------------------

Így olvassuk ki: *0,8 pond per  $\text{cm}^3$ .*

Azt mondjuk: *a tölgyfa fajsúlya 0,8 pond per köbcentiméter.*

Írásnál a számot nagyinak, két sorosnak írd, a törtvonalat középre húzd, a számlálóba pondot, a nevezőbe  $\text{cm}^3$ -t írd!

*Válaszolj!*

Mennyi az alumínium fajsúlya?

a) 2,7 pond (9 B)

b)  $2,7 \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$  (10 A)

c) 2,7 (11 B)

Melyik választ tartod helyesnek?

A tanulást a válaszodnak megfelelő oldalon folytasd!

Helyesen válaszoltál.

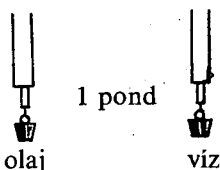
1 cm<sup>3</sup> víz súlya 1 pond, nagyobb, mint 1 cm<sup>3</sup> olaj 0,85 pond súlya.

Két egyenlő térfogatú kanna közül az egyikben víz, a másikban petróleum van. Melyik a nehezebb? Miért?

- a) Víz (9 C)  
b) Petróleum (8 B)

Az előző feladat alapján könnyen dönthetél, hiszen a sárgaréz fajsúlya nagyobb az alumíniumnál. Ez azt jelenti, hogy azonos térfogatú sárgaréz kilincs súlya is nagyobb az alumíniumnál.

Újabb kérdést segít megoldani a fajsúly-ismereted.



Egyenlő súlyú, pl. 1 pond olaj és 1 pond víz közül melyiknek nagyobb a térfogata? Miért?

- a) Vízé (11 A)  
b) Olajé (12 A)

Bizonyára nem nézted meg a fajsúlytáblázatot. Az ólom fajsúlya  $11,3 \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$ , a cinké  $7,1 \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$ . Ez azt jelenti, hogy 1 dm<sup>3</sup> térfogatú ólom súlya 11,3 kp, a cinké pedig

7,1 kp. Az ólom tehát nehezebb fém, így azonos súlynál kisebb helyen fér el. Milyen tehát a térfogata? .....

Térj vissza a 12 A-ra, és haladj tovább!



Látom, gondolkozol!

A fajsúly mértékegysége:  $1 \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$

Ez egy új, eddig általad nem használt mértékegység. A gyakorlatban a fajsúlynak másik mértékegységét is használjuk.

Eddig az  $1 \text{ cm}^3$  térfogatú anyagok súlyát hasonlítottuk össze. Összehasonlíthatjuk az  $1 \text{ dm}^3$  térfogatú anyagok súlyát is.

$1 \text{ dm}^3$ tölgyfa súlya	0,8 kp
$1 \text{ dm}^3$ víz súlya	1 kp
$1 \text{ dm}^3$ alumínium súlya	2,7 kp
$1 \text{ dm}^3$ vas súlya	7,8 kp
$1 \text{ dm}^3$ higany súlya	13,6 kp

A tölgyfa súlya tehát köbdeciméterenként 0,8 kp.

Ez röviden így írható:  $0,8 \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$

Így olvassuk ki: 0,8 kp per  $\text{dm}^3$ .

Azt mondjuk: a tölgyfa fajsúlya 0,8 kp per köbdeciméter.

Mennyi a vas fajsúlya  $\frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$ -ben? .....

Hogyan olvasod ki? .....

—Mit jelent, hogy a víz fajsúlya  $1 \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$ ? Azt, hogy  $1 \text{ dm}^3$ -nek a súlya 1 kp.

Mit jelent, hogy a higany fajsúlya  $13,6 \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$ ? .....

→ Tehát a fajsúly mértékegységei  $1 \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$   $1 \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$

Kérdés: az  $1 \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$

a) nagyobb, (12 B)

b) vagy egyenlő az  $1 \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$ -rel? (4 A)

Nem gondoltad át a válaszod!

A pond az erőnek a mértékegysége, a  $\text{cm}^3$  a térfogatnak a mértékegysége.

Itt a két mértékegység külön-külön szerepel.

A fajsúlyban viszont együtt van a két mértékegység:

$$\frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$$

Menj vissza a 10 A-ra, és indulj helyesen!

Nincs igazad!

Gondolj a víz és a petróleum fajsúlyára. A petróleum fajsúlyja  $0,8 \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$

Ez kisebb a víz fajsúlyánál. Ez egyben azt is jelenti, hogy  $1 \text{ dm}^3$  petróleum súlya is kisebb  $1 \text{ dm}^3$  víz súlyánál.

Áttérve a kannára. Egyenlő térfogatú kannák közül is a petróleumos kanna a könnyebb, a vizes kanna a nehezebb.

Menj vissza 6 A-ra, és indulj most már helyesen!

### 3 A-tól

9A

Sajnos, nem elég figyelemmel tanulsz! Jobban figyelj a munkádra!

*Segítek!*

Mennyi az olaj fajsúlya?

..... vagy .....

Mit jelent ez?

Azt, hogy  $1 \text{ cm}^3$ -nek a súlya 0,85 pond.

Azt, hogy  $1 \text{ dm}^3$ -nek a súlya 0,85 kp.

Mennyi a víz fajsúlya:

..... vagy .....

Mit jelent ez?

Azt, hogy  $1 \text{ cm}^3$ -nek a súlya 1 pond.

Azt, hogy  $1 \text{ dm}^3$ -nek a súlya 1 kp.

Most válaszolj! Melyiknek nagyobb a súlya?

.....

Térj vissza 3 A-ra, és folytasd!

### 5 A-ról

9 B

Gondold át a válaszod!

Szerinted az alumínium fajsúlya 2,7 pond?

A 2,7 pond súlyt jelent, a pond a súlyerő, az erő mértékegysége.

Az alumínium fajsúlyát kérdeztük.

Menj vissza 5 A-hoz, és gondold meg ismét a válaszod.

### 6 A-tól

9 C

Igazad van!

A víz fajsúlya nagyobb a petróleum fajsúlyánál, s így  $1 \text{ dm}^3$  víz súlya is nagyobb, így az egész kanna víz súlya is nagyobb.

Állapítsd meg a fajsúlytáblázat alapján, hogy két egyenlő térfogatú sárgaréz és alumínium kilincs közül melyik a nehezebb?

Miért?

a) Sárgaréz (6 B)

b) Alumínium (13 A)

Jól válaszoltál!

Az alumínium fajsúlya  $2,7 \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$ .

Hogyan olvasod ki?

Az alumínium fajsúlya 2,7 pond per köbcentiméter.

Ennek alapján válaszolj magadban:

(A következőkben a gondolatban megkívánt válaszokat kipontozzuk. Válaszaid helyességét a 29 A oldalon ellenőrizheted.)

U—Mennyi a vas fajsúlya? .....  
 G—(Használd az 5 A adatait!) .....  
 O .....  
 R—Hogyan olvasod ki? .....  
 H .....  
 A—Mennyi az ólom fajsúlya? .....  
 T .....  
 SZ!—Hogyan olvasod ki? .....  
 →Mit jelent, hogy a tölgyfa

fajsúlya  $0,8 \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$ ? Azt, hogy  $1 \text{ cm}^3$ -nek a súlya 0,8 pond.

—Mit jelent, hogy a vas fajsúlya  
 $7,8 \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$ ? Azt, hogy .....  
 Mit jelent, hogy az ólom fajsúlya  
 $11,3 \frac{\text{pond}}{\text{dm}^3}$ ? .....  
 →Ezek szerint a fajsúly mértékegysége

$1 \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$
-------------------------------------

Fajsúlyt jelent-e  $1 \text{ pond}$ ,  $1 \text{ cm}^3$ ?

- a) Igen (8 A)  
 b) Nem (7 A)

Gyorsan, megfontolás nélkül válaszoltál. Bizonyára abból indultál ki, hogy a víznek nagyobb a fajsúlya, mint az olajnak. Ez igaz is! Mi azonban ennek a következménye? Az, hogy 1 pond víz 1 cm<sup>3</sup>-es edényt éppen kitölt.

Viszont 1 cm<sup>3</sup> olaj súlya mennyi? .....

1 pond olaj azonban több 0,85 pondnál.

Kérdezem: befér-e tehát az 1 pond olaj az 1 cm<sup>3</sup>-es edénybe?

Melyiknek nagyobb tehát a térfogata? .....

Menj vissza 6 B-hez, és folytasd a tanulást!

A 2,7 egy puszta szám. Az 1 egésznek 2,7-szeresét jelenti. Megnevezve jelenthet 2,7 m-t, 2,7 kp-ot, 2,7 km-t, 2,7 hl-t, 2,7 órát stb.

Mi az alumínium fajsúlya után érdeklődtünk.

Lépj vissza az 5 A-ra, válaszolj helyesen!

Látom, ezt érted már. Az ólom nagyobb fajsúlyú, „nehezebb”, belőle az 1 kp kisebb helyet tölt ki, kisebb a térfogata. Tudásod felmérése előtt egy utolsó erőpróba!



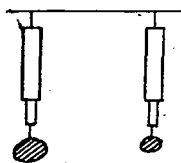
Mikor emelkedik egy edényben levő víz szintje magasabbra, ha 1 kp cinket, vagy 1 kp ólmot teszünk bele? Miért?

a) Ólomnál (13 B)

b) Cinknél (14 A)

Döntésed helyes. Bizonyára indokolásod is.

Az olaj fajsúlya kisebb a vízénél.  $0,85$  pond olaj térfogata  $1 \text{ cm}^3$ . Ez azt jelenti, hogy míg  $1$  pond víz elfér  $1 \text{ cm}^3$ -es edényben, addig  $1$  pond olaj nem. Az olaj térfogata tehát nagyobb. Hasonló kérdésben dönts!



Melyiknek kisebb a térfogata,  $1 \text{ kp}$  cinknek vagy  $1 \text{ kp}$  ólomnak? Miért? Döntés előtt fordulj a fajsúlytáblázathoz!

- a) A cinknek (6 C)
- b) Az ólomnak (11 C)

Válaszod hibás!

A következő lépésben látni fogod, hogy a két mértékegység egyenlő.

Térj vissza a 7 A-ra, és haladj a másik úton.

9 C-től

13 A

Válaszod hibás, nem átgondolt.

Nézd meg a fajsúlytáblázatban még egyszer a sárgaréz és az alumínium fajsúlyát.  
Mennyi az egyik, mennyi a másik fajsúly? .....

Mit jelent, hogy a sárgaréz fajsúly  $8,6 \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$ ?

Azt, hogy  $1 \text{ cm}^3$ -nek a súlya  $8,6$  pond.

Viszont az alumínium  $1 \text{ cm}^3$ -ének a súlya csak  $2,7$  pond.

Azonos térfogatú kilincs esetén tehát melyik a nehezebb? .....

Térj vissza a 9 C választójához!

11 C-ről

13 B

Az előző lépés alapján nem lett volna szabad hibáznod. Megállapítottuk, hogy  
 $1 \text{ kp}$  ólom kisebb térfogatú, mint  $1 \text{ kp}$  cink.

Ha kisebb a térfogata, mennyi vizet szorít ki? .....

Mennyire emeli a víz szintjét? .....

Menj vissza 11 C-re, és válaszolj helyesen!

Ha gondolkoztál, az előző feladat alapján csak ezt választhattad. 1 kp cinknek nagyobb a térfogata, tehát több helyre van szüksége, több vizet szorít ki, magasabbra emeli a vizet.

Jegyezd fel a programozott munkafüzetedbe, hogy mikor értél ide. (Óra, perc.)  
Összefoglaljuk, amit ebből a részből tudnod kell.

A testek fajsúlya különböző, az anyagra jellemző.

A testek fajsúlyának meghatározásánál  $1 \text{ cm}^3$  vagy  $1 \text{ dm}^3$  térfogatú anyagok súlyát hasonlítjuk össze.

A fajsúly mértékegységei:

$$1 \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3} = 1 \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$$

Megjegyzésre ajánlott fajsúlyértékek:

tölgyfa	$0,8 \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3} = 0,8 \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$
---------	---

olaj	$0,85 \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3} = 0,85 \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$
------	---

víz	$1 \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3} = 1 \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$
-----	---

alumínium	$2,7 \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3} = 2,7 \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$
-----------	---

vas	$7,8 \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3} = 7,8 \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$
-----	---

A fajsúlyértékekből megmondhatjuk, hogy mennyi  $1 \text{ cm}^3$ , vagy  $1 \text{ dm}^3$  anyag súlya. Pl.

$1 \text{ cm}^3$  vas súlya 7,8 pond

$1 \text{ dm}^3$  vas súlya 7,8 kp

Ha ezeket jól tudod, tovább mehetsz a 15 A oldalra.



## Súlyt számítunk!

A testek súlyát erőmérővel, tömegét mérleggel mérjük. Nagyobb testek pl. kötömbök, téglák, homokrakások súlyát nem méréssel, hanem a fajsúly és a térfogat felhasználásával számoljuk ki.

A számolás alapja:

Ha

1 cm<sup>3</sup> vas súlya 7,8 pond,

akkor

2 cm<sup>3</sup> vas súlya 2-szer több 7,8 pond · 2

3 cm<sup>3</sup> vas súlya 3-szor több 7,8 pond · 3

5 cm<sup>3</sup> vas súlya ..... ..

Ugyanazon anyagnál: *ahányszor nagyobb a térfogat,*  
*annyiszor nagyobb a súly.*

A testek súlyának kiszámítása tehát a fajsúly és a térfogat felhasználásával történik.



*Mérés! Mérd meg a kísérleti asztalokra helyezett kulcsok egyikének térfogatát! Kerekítsd egész cm<sup>3</sup>-re! A kulcs*

térfogata  $V = \dots \text{cm}^3$

Mennyi a súlya?

Most térj át a munkafüzet 16 A oldalára!

A programozott munkafüzetben dolgozz, oda írd az adatokat, ott számolj!

Mf 16 A-ról

15 B

## Vaskulcs

Az adatokat felírjuk: térfogata  $V = 4 \text{ cm}^3$

fajsúly  $= 7,8 \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$  Táblázat-ból!

súlya  $G = ?$

Megoldási terv:

M. terv: kiszámolom 4 cm<sup>3</sup> vas súlyát.

Számítás:

Ha 1 cm<sup>3</sup> súlya 7,8 pond,

akkor 4 cm<sup>3</sup> súlya 4-szer több

Becslés:

7,8 pond · 4 = 31,2 pond

Felelet:

A vaskulcs súlya 31,2 pond.

Folytasd 17 A-nál!

Megbízhatóan, jól dolgoztál. Folytassuk a munkánk!

A tejszállító autóban 43 hl tej van. Hány kg a tej súlya? A tej térfogatát literben, majd  $\text{dm}^3$ -ben fejezd ki. Milyen fajsúlymértékegység tartozik ehhez?

.....

Folytasd Mf 17 B-nél!

Eredményed helyes. Kérdés: a mértékegységekkel is a kívánt módon dolgoztál-e?

Ellenőrizd 19 A-nál!

Egy újabb erőpróba!

Világítógáz-tartályban  $4000 \text{ m}^3$  gáz van. Hány kp a gáz súlya?

Egy kis segítség a megoldáshoz.

A kp-hoz milyen térfogategység tartozik?

.....

A  $4000 \text{ m}^3$ -t fejezd ki a kívánt mértékegységben!

Folytasd Mf 18 A-nál!

A feladatok megoldásánál a számítás menete mindig a következő legyen:

1. Először az adatokat felírjuk.
2. A megoldási tervet elkészítjük.
3. Elvégezzük a számításokat.
4. Becsüljük, ellenőrizzük az eredményt.
5. Feleletet adunk.

Figyeld meg még egyszer ezeket a lépéseket, és a következőkben ennek alapján oldd meg a feladatokat!

Mennyi a súlya annak a tölgyfagerendának, melynek térfogata  $120 \text{ dm}^3$ ?  
Térj át a Mf 16 B oldalára!

Valahol hibáztál! Hasonlítsd össze a megoldásod ezzel, és a hibás részeket áthúzva javítsd ki!

*Benzin:*

térfogat	$V = 20 \text{ dm}^3$
fajsúly	$= 0,7 \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$
súly	$G = ?$

M. terv: kiszámolom  $20 \text{ dm}^3$  benzin súlyát.

Ha  $1 \text{ dm}^3$  súlya  $0,7 \text{ kp}$

akkor  $20 \text{ dm}^3$  súlya  $0,7 \text{ kp} \cdot 20 = 14 \text{ kp}$

A kannába  $14 \text{ kp}$  benzin fér.

A hiba kijavítása után 16 A-nál folytasd.

Jól dolgoztál! 20 B-nél ellenőrizheted a munkád!

Egy befejező példa a súlysámításra.

Fel tudnád-e emelni?

10 literes tartály van egy vállalat raktárában, mely higannyal van tele. A tartály súlya 7,5 kp. Mennyi együtt a súlya?

Vigyázz! Jól válaszd meg a térfogat és a fajsúly mértékegységét.

A Mf 18 B-nél folytasd!

Eddig jól dolgoztál, de megfeledekeztél, hogy a tartályt is emelned kell. Add még hozzá a tartály súlyát!

Folytasd 21 A-nál!

Mf 17 B-ről

19 A

Keresd meg a hibát! Húzd át a hibás munkát (ne radirozz!) és javítsd ki!

Tejszállító autó:

$$V = 43 \text{ hl} = 4300 \text{ l} = 4300 \text{ dm}^3$$

$$\text{fajsúly} = 1,03 \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$$

$$1,03 \cdot 4300$$

$$\underline{4429}$$

$$309$$

$$\underline{4429,00}$$

$$G = ?$$

M. terv.: kiszámolom 4300 dm<sup>3</sup> tej súlyát.

Ha 1 dm<sup>3</sup> súlya 1,03 kp

akkor 4300 dm<sup>3</sup> súlya 1,03 kp · 4300 = 4429 kp

A tej súlya 4429 kp.

A hiba kijavítása után 16 B-nél folytatd!

Mf 18 B-ről

19 B

Hibát követtél el. Pedig egyszerű volt a feladat. Tekintsd meg a jó megoldást, és javítsd ki áthúzással munkád!

Higany:

$$V = 10 \text{ l} = 10 \text{ dm}^3$$

$$\text{fajsúly} = 13,6 \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$$

$$\text{tartály } G = 7,5 \text{ kp}$$

Mennyi együtt a súlya?

M. terv: a higany súlya + tartály súlya

Ha 1 dm<sup>3</sup> súlya 13,6 kp

akkor 10 dm<sup>3</sup> súlya 13,6 kp · 10 = 136 kp

tartály

$$7,5 \text{ kp}$$

$$\underline{143,5 \text{ kp}}$$

143,5 kp együtt a súlya.

Folytasd 21 A-nál!

A gerenda fajsúlyát vehettük volna  $\frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$  mértékegységben is.

Miért vettük  $\frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$  -ben?

A gerenda térfogata milyen egységben van megadva? .....

A  $\text{dm}^3$ -hez a fajsúlynál milyen mértékegység tartozik? .....

Ezért vettük  $\frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$  -ben.

A következő feladatot teljesen önállóan oldod meg. Ügyelj arra, milyen egységben veszed a fajsúlyt!

Hány kp benzin fér a 20 literes kannába? 1 liter  $1 \text{ dm}^3$ .

Fajsúlyát a táblázatból vedd!

Folytasd Mf 17 A-nál.

Ismét hibáztál. Keresd meg a hibát, húzd át, javítsd ki!

Világítógáz

$$V = 4000 \text{ m}^3 = 4\,000\,000 \text{ dm}^3$$

$$\text{fajsúly} = 0,0006 \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3} \qquad \frac{0,0006 \cdot 4\,000\,000}{2400,0000}$$

$$G = ?$$

M. terv: kiszámolom 4 millió  $\text{dm}^3$  gáz súlyát.

$$\text{Ha} \qquad 1 \text{ dm}^3 \text{ súlya} \qquad 0,0006 \text{ kp}$$

$$\text{akkor} \qquad 4\,000\,000 \text{ dm}^3 \text{ súlya} \qquad 0,0006 \text{ kp} \cdot 4\,000\,000 = 2400 \text{ kp}$$

A gáz súlya 2400 kp.

A hibajavítás után 18 A-nál folytasd!

Nehéz fém a higany. A 143,5 kp súlyú tartályt bizony megemelni nem tudod.

Ezekben a feladatokban a test fajsúlyát és térfogatát ismertük.

Felhasználásukkal meghatároztuk a súlyukat.

*Jegyezd fel* a programozott munkafüzetedbe, hogy mikor értél ide? (Óra, perc.)

Összefoglaljuk, amit ebből a részből tudnod kell.

A testek fajsúlyából és térfogatából kiszámíthatjuk a testek súlyát.

A számítás menete:

- a fajsúlyból megállapítjuk a test 1 cm<sup>3</sup>-nek  
vagy 1 dm<sup>3</sup>-nek a súlyát;
- majd következtetünk az egész test súlyára.

Ha ezeket jól tudod, tovább mehetsz a 22 A oldalra.

*Fajsúlyt számítunk!*

A különböző anyagok, mint a fajsúlytáblázatból láttad, fajsúlyukban is különböznek. Kérdés, hogyan határozhatjuk meg a testek fajsúlyát?

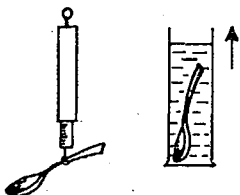
A testek fajsúlyának meghatározásához nem szükséges a testből  $1 \text{ cm}^3$ -nyi vagy  $1 \text{ dm}^3$ -nyi térfogatú anyagot kivágni, és annak súlyát lemérni. Ezt sokszor nem is áll módunkban megtenni, mert az anyag, melynek a fajsúlyát meg akarjuk határozni, nem darabolható fel, vagy  $1 \text{ cm}^3$ -nél kisebb térfogatú is lehet.

Egyszerű módot ismertek meg az anyagok fajsúlyának meghatározására.

Az anyag fajsúlyát *számítással* határozzuk meg.

*Tanulókísérlet:*

Határozd meg a kihelyezett kávéskanalak egyikének a fajsúlyát!



Mérd meg a kanál súlyát és térfogatát!

A térfogatot *egészekre* ( $3, 4, 5, 6 \text{ cm}^3$ ) *kerekítsd!*

súly  $G = \dots$  pond

térfogata  $V = \dots \text{ cm}^3$

fajsúly  $= ?$

Térj át a munkafüzet 19 A oldalára!



Mf 19 B-ről

23 A

Egy hasznos tanácsot adok. Vigyázz a mértékegységek megfelelő használatára! A következtetésekor gondold arra, amikor súlyt kapsz, akkor pond vagy kp mértékegységet írsz. Amikor fajsúlyról beszélsz, akkor  $\frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$  vagy  $\frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$  mértékegységet írsz.

Önállóan oldd meg a következő feladatot!

Mennyi a fajsúlya annak az öntöttvas darabnak, melynek súlya 43,2 kp, térfogata  $6 \text{ dm}^3$ ?

A Mf 20 A oldalán önállóan, az előző megoldásokhoz hasonló formában dolgozz!

Mf 20 A-ról

23 B

Valahol hibáztál. Tekintsd át még egyszer a Mf 19 A feladatát, és annak alapján ellenőrizd munkád!

Ellenőrizd az osztást is!

A feleletben  $7,2 \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$ -t kell kapnod.

Ha kijavítottad hibád (áthúzással, nem radírozással), folytasd a tanulást Mf 20 A helyes válasza alapján. Ha nem boldogulsz, fordulj tanárodhoz.

Mf 20 B-ről

23 C

Nem fogadtad meg 24 B-nél adott tanácsom. A térfogatot, az  $5 \text{ m}^3$ -t nem alakítottad át. Menj vissza a Mf 20 B-re, és alakítsd át a térfogatot  $\text{dm}^3$ -re, s azzal dolgozz!

24 A

Mf 20 A-ról

Számszerűen az eredményed ugyan jó, mégis súlyos hibát követtél el.

Mit kellett kiszámolnod? .....

Te viszont  $1 \text{ dm}^3$  öntöttvas súlyával válaszoltál.

Menj vissza a *Mf 19 A* és a *Mf 19 B* oldalára, és figyeld meg a feleletben látható mértékegységet.

Kijavítás után a *Mf 20 A* helyes válasza alapján folytasd a munkád!

24 B

Mf 20 A-ról

Ez a jó eredmény.

Ügyelj a további feladatoknál is, hogy a feleletben a mérőszám után a fajsúly mértékegységét írd.

$5 \text{ m}^3$  világítógáz súlya  $2,85 \text{ kp}$ .

Mennyi a világítógáz fajsúlya?

Egy kis segítség a jó munkához.

A fajsúly mértékegységei a  $\frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$ , a  $\frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$ .

Az adatokat ennek megfelelően át kell alakítanod!

A *Mf 20 B* oldalán dolgozz tovább!

24 C

Mf 20 B-ről

Lehetséges, hogy többszörös a hibád. Nézz utána a segítségemmel!

Alakítsd át az

$5 \text{ m}^3$ -t  $\text{dm}^3$ -re.  $1 \text{ m}^3 = \dots \text{dm}^3$ ,  $5 \text{ m}^3 = \dots \text{dm}^3$

$1 \text{ dm}^3$  gáz súlya  $2,85 \text{ kp}$ :  $5000 =$

Egyszerűsíts  $1000$ -rel

$0,00285 \text{ kp}:5 = \dots \text{kp}$ .

Ha még valamiben bizonytalan vagy, fordulj tanárodhoz!

Ennek alapján javítsd a munkád *Mf 20 B-nél*, és a jó eredmény alapján haladj tovább.

## 1. Az adatokat így írd fel!

Kanál

súlya  $G = 7,5$  pondtérfogata  $V = 3$  cm<sup>3</sup>

fajsúlya = ?

## 2. Megoldási terv:

M. terv: kiszámolom 1 cm<sup>3</sup> anyag súlyát.

## 3. Számítás:

Ha 3 cm<sup>3</sup> súlya 7,5 pondakkor 1 cm<sup>3</sup> súlya 3-szor kevesebb

$$7,5 \text{ pond} : 3 = 2,5 \text{ pond}$$

## 4. Ellenőrzés:

(Becsüld az osztás eredményét!)

## 5. Felelet:

A kanál fajsúlya  $2,5 \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$ .

A fajsúlytáblázat alapján dönts el, milyen fémből van a kanál? .....

Ha valahol hibáztál, javítsd ki!

A feladatok megoldásánál 1, 2, 3, 4, 5 sorrendben dolgozz!

Egy útburkoló gránitkő súlya 19,2 kp, térfogata 8 dm<sup>3</sup>.

Mennyi a gránitkő fajsúlya?

A Mf 19 B oldalán jegyezd fel az adatokat, és számold ki a fajsúlyát!

Megoldásod jó. Kerekíts tízezrekre.

Hasonlítsd össze a 3 A alatti fajsúlytáblázat világítógáz adatával.

Mit állapítasz meg?

A kereskedelemben forgalomban levő tejeskannában 25 liter tej van. A megtöltött kanna összsúlya 32,55 kp. Az üres kanna súlya 6,8 kp. Számítsd ki a tej fajsúlyát!

A tej térfogatát  $\text{dm}^3$ -ben fejezd ki!

A Mf 21 A oldalán dolgozz!

Kettős hibát követnél el.

Nem a tej fajsúlyát számítottad ki. A kanna súlyával ne dolgozz!

Javítsd ki a hibád!

Az egész súlyból vond ki a kanna súlyát! Ezzel dolgozz tovább!

A másik hibádon is javíts, ne súlyban, hanem  $\frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$ -ben fejezd ki az eredményt!

A javítás után a Mf 21 A utasítása alapján haladj tovább!

A kapott segítség után további segítséget adok. Még egyszer kérdek: a golyó súlyából és a térfogatából mit tudsz kiszámítani?

Ha kiszámolod a golyó fajsúlyát, hogyan tudsz válaszolni a kérdésre: tömör vagy üres?

Úgy, hogy összehasonlítsd a vörösréz táblázatból vett fajsúlyával.

Mennyi a vörösréz fajsúlyja?

Ha tömör, mit kapsz a golyó fajsúlyára?

Ha kisebb annál, akkor ....., ha egyenlő azzal, akkor .....

Menj vissza Mf 21 B-re, és fogj a munkához!

Ha még ez sem segít, fordulj tanárodhoz!

Mf 21 A-ról

27 A

Nem a tej fajsúlyát számítottad ki.

Mennyi a tej súlya a kanna súlyának levonása után? .....

Ezzel a súllyal számolj! Javítsd ki munkád!

Eredményednek megfelelően folytasd tovább munkád a *Mf 21 A* oldalán!

Mf 21 A-ról

27 B

Többszörös lehet a hibád.

Nézz utána a következő tanácsaim alapján!

1. Az összsúlyból vond ki a kanna súlyát!

2. Az így kapott súllyal dolgozz tovább!

3. Ellenőrizd még egyszer az osztást!

Remélem ez a segítség elvezet a jó eredményhez.

A javítás után eredményednek megfelelő úton haladj a *Mf 21 A* utasítása alapján.

Mf 21 B-ről

27 C

Nem gondolkoztál a válaszadáskor!

Milyen fajsúlyértéket kaptál a golyóra?  $7 \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$ .

Mennyi a vörösréz fajsúlya a táblázat szerint? .....

A mi golyónk fajsúlya kisebb ennél. Mit jelent ez? .....

Térj vissza *Mf 21 B*-re, és válaszolj most már helyesen!

Amennyiben a kapott segítség nem visz előre, menj át „nincs gondolatom” útra, s ott keress további segítséget!

Eredményed jó. Hasonlítsd össze a 3 A oldal fajsúlytáblázat adatával.

Az utolsó befejező feladat.

Egy  $240 \text{ cm}^3$  térfogatú vörösréz golyó súlya 1680 pond.

Tömör vagy üres a golyó? Miért?

Egy kis segítség.

Az adatokból mit tudsz kiszámítani?

Térj át a Mf 21 B oldalára és válaszolj!

Amennyiben úgy gondolkoztál, hogy azért üres, mert a golyó fajsúlya  $7 \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$

kisebb, mint a vörösréz fajsúlya,  $9,9 \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$  — helyesen gondolkoztál.

*Írd fel* a programozott munkafüzetbe, hogy mikor értél ide. (Óra, perc.)

Összefoglaljuk, amit ebből a részből tudnod kell.

A testek térfogatából és súlyából kiszámíthatjuk a testek fajsúlyát.

A számítás menete:

— kiszámoljuk a test  $1 \text{ cm}^3$ -ének a súlyát;

— a feleletben a fajsúlyt  $\frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$ -ben vagy  $\frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$ -ben adjuk meg.

Most pedig a program sikeres befejezése után *megnézzük, mit ér a tudásod!*

## A gondolatban adott válaszok eredményei

- 3 A platina, világítógáz  
víz,  
alumínium,  $2,7 \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$ ,  $2,7 \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$
- 4 A ezerszeresét valaminek  
nem  
 $7,8 \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$  vagy  $7,8 \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$   
 $1 \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$  vagy  $1 \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$   
 $1,6 \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$  vagy  $1,6 \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$
- 6 C kisebb
- 7 A  $7,8 \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$   
7,8 kp per köbdeciméter
- 9 A  $0,85 \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$  vagy  $0,85 \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$   
 $1 \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$  vagy  $1 \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$   
vízé
- 10 A  $7,8 \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$   
7,8 pond per köbcentiméter  
 $11,3 \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$   
11,3 pond per köbcentiméter
- 11 A 0,85 pond  
nem
- 12 B 10 réteg
- 13 A  $8,6 \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$   $2,7 \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$   
réz
- 13 B kevesebbet, kevésbé
- 15 A 3-szor  
5-ször 7,8 pond · 5
- 16 A  $\frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$
- 16 B  $\text{dm}^3$

- 30 A
- 20 A  $\text{dm}^3$ -ben  
kp
- 22 A Összehasonlítjuk egyenlő —  $1 \text{ cm}^3$ ,  $1 \text{ dm}^3$  — térfogatú anyagok súlyát
- 24 A az öntöttvas fajsúlyát
- 25 A alumíniumból
- 26 A 0,0006  
azonos a kapott eredmény
- 26 C a golyó fajsúlyát  
 $8,9 \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$        $8,9 \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$
- 27 A 25,75 kp
- 27 C  $8,9 \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$
- 28 A a golyó fajsúlyát



**PROGRAMOZOTT MUNKAFÜZET A FAJSÚLLYAL KAPCSOLATOS  
ÁLTALÁNOS ISKOLAI ANYAGHOZ**



### Haladási lap

1. órán eljutottam a tanulásban ..... lépésig
2. órán eljutottam a tanulásban ..... lépésig
3. órán eljutottam a tanulásban ..... lépésig
4. órán eljutottam a tanulásban ..... lépésig

14 A oldalt befejeztem .... óra .... perckor

21 A oldalt befejeztem .... óra .... perckor

28 A oldalt befejeztem .... óra .... perckor

## Súlyt számítunk!

Vaskulcs (alumíniumkulcs):

Tk.

**Ha elakadsz, segit 15 B.**térfogata  $V = \dots \text{ cm}^3$ fajsúlya  $= \dots \text{ pond}$ súlya  $G =$ Azt a kulcsot húzd alá,  
amivel dolgozol.Az adatokat írd be és  
számoldj!M. terv: kiszámolom  $\dots \text{ cm}^3 \dots$  súlyát.Ha  $1 \text{ cm}^3$  súlya  $\dots \text{ pond}$ akkor  $\dots \text{ cm}^3$  súlya  $\dots \text{ pond} \dots = \dots \text{ pond}$ A kulcs súlya  $\dots \text{ pond}$ .

Ezzel életed első fizika feladatát „egy kis segítséggel” sikerrel megoldottad. Hasonítsd össze munkádát 15 B megoldásával! Az elkövetett hibákat áthúzással javítsd ki.

## Mf 16 B

Tölgyfagerenda:

Itt szorozz!

térfogata  $V = \dots \text{ dm}^3$ fajsúlya  $= \dots \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$ súlya  $G = ?$ M. terv: kiszámolom  $\dots \text{ dm}^3$  tölgyfa súlyát.Ha  $1 \text{ dm}^3$  súlya  $\dots \text{ kp}$ ,akkor  $\dots \text{ dm}^3$  súlya  $\dots \text{ kp} \dots = \dots \text{ kp}$ 

A gerenda súlya 96 kp.

Ha nem ennyit kaptál, vala-  
hol hibáztál.

Javítsd ki!

Ha nem boldogulsz, fordulj  
tanárodhoz.

Folytasd 20 A-nál!

20 A-ról

Mf 17 A

Úgy dolgozz, ahogyan a baloldalon látod!  
Adatok ....

M. terv:  
Számolás:

Ellenőrzés:  
Felelet:

Eredményednek megfelelően folytasd a munkád!

- a) 14 kp (16 A)
- b) vagy más (17 B)

16 A-ról

Mf 17 B

Tejszállító autó:

$$1 \text{ hl} = \dots \quad 1 \Rightarrow \dots \text{ dm}^3$$

Szükség esetén fordulj tanárodhoz!
------------------------------------

Eredményednek megfelelően folytasd a munkád!

- a) 4429 kp (16 B)
- b) vagy más (19 A)

$$1 \text{ m}^3 = \dots \text{ dm}^3$$
$$4000 \text{ m}^3 = \dots \text{ dm}^3$$

Eredményednek megfelelően folytasd a munkád!

- a) 2400 kp (18 A)
- b) vagy más (20 B)

$$1 \text{ l} = 1 \text{ dm}^3$$

Eredményednek megfelelően folytasd a munkád!

- a) 136 kp (18 B)
- b) 143,5 kp (21 A)
- c) vagy más (19 B)

## Fajsúlyt számítunk!

Kanál

Tk.

Ha elakadsz, segít 25 A!

súlya  $G = \dots$  pondtérfogata  $V = \dots$  cm<sup>3</sup>fajsúlya  $= ?$ M. terv: kiszámolom 1 cm<sup>3</sup> anyag súlyát.Ha  $\dots$  cm<sup>3</sup> súlya  $\dots$  pondakkor 1 cm<sup>3</sup> súlya  $\dots$ szor kevesebb  $\dots$  pond:  $\dots = \dots$  pondA kanál fajsúlya  $\dots \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$ .

Ügyelj a mértékegységek használatára!

Hasonlítsd össze munkád 25 A-val!

25 A-ról

Mf 19 B

Gránitkő

 $G =$  $V =$ fajsúlya  $= ?$ 

M. terv:

Becsüld az eredményt!

Ha

akkor

 $\dots \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$ A gránitkő fajsúlya  $2,4 \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$ .

Ha jól számoltál, ezt kapod eredményül.

Folytasd 23 A-nál!

Öntőtvás:

Eredményednek megfelelően folytasd a munkád!

a) 7,2 kp (24 A)

b)  $7,2 \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$  (24 B)

c) vagy más (23 B)

-----

$$V = 5 \text{ m}^3 = \dots\dots\dots$$

Eredményednek megfelelően dolgozz tovább!

a)  $0,57 \frac{\text{kp}}{\text{m}^3}$  (23 C)b)  $0,00057 \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$  (26 A)

c) vagy más (24 C)



Eredményednek megfelelően haladj tovább!

a)  $1,30 \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$  (27 A)

b)  $1,30 \text{ kp}$  (26 B)

c)  $1,03 \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$  (28 A)

d) vagy más (27 B)

Eredményednek megfelelően folytasd a munkád!

a) tömör (27 C)

b) üres (28 B)

c) nincs gondolatom (26 C)

Mf 22 A

*A gondolatban adott válaszok eredményei:*

Mf 17 A

$$\sim 1 \text{ hl} = 100 \text{ l} = 100 \text{ dm}^3$$

Mf 18 A

$$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ dm}^3$$

